

BIENS PUBLICS GLOBAUX ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

William D. Nordhaus¹

Traduction de Jean-Pierre AMIGUES (INRA)

Conférence annuelle

Institut D'Economie Industrielle

Toulouse

14 Juin 1999

I. Les biens publics globaux

A. Introduction

De quelle nature ont été les bienfaits et les fléaux qu'a connus l'humanité ? Considérez des événements aussi divers que le réchauffement climatique et la réduction de la couche d'ozone, l'Internet et William Shakespeare, la crise financière en Asie du Sud-Est et le blanchiment d'argent sale, la Grande Peste et la découverte des antibiotiques, le terrorisme et la prolifération nucléaire. Qu'ont-ils en commun ? Ce sont des exemples de systèmes complexes dont les effets sont globaux et échappent aux contrôles des individus et même des plus puissants gouvernements. Ce sont des exemples de *biens publics globaux*, des biens dont les impacts sont indivisiblement répartis à la surface du globe.

Dans cette conférence, je discuterai les problèmes souvent insolubles et parfois effrayants que posent les biens publics globaux. Ils occupent une place de plus en plus importante dans le monde d'aujourd'hui en raison des tendances de la croissance économique et du développement technologique, et en particulier de la réduction drastique des coûts de transport et de communication.

¹ L'auteur est titulaire de la chaire d'économie A. Whitney Griswold à l'Université de Yale.

Ce qui constitue la particularité des biens publics globaux, c'est l'absence de mécanisme économique ou politique permettant de les gérer de manière efficace et effective. Si une terrible tempête détruit une part significative de la récolte de maïs des Etats-Unis, l'ajustement des prix et des comportements des agriculteurs permettra de restaurer un équilibre entre les besoins et les disponibilités. Si le système routier français doit être modernisé, le gouvernement peut collecter les fonds nécessaires au développement d'une infrastructure de transport plus efficace. Mais pour les biens publics globaux, il n'existe pas de mécanisme de marché ou de système de gouvernement, disposant des moyens politiques nécessaires et capables de créer les incitations appropriées, qui permettraient de résoudre efficacement ce genre de problèmes. Les marchés peuvent faire des miracles, néanmoins il sont généralement incapables d'organiser la fourniture de biens publics globaux.

Le propos de cette conférence est d'analyser les dilemmes politiques et économiques posés par les biens publics globaux. Je procéderai en trois temps. Je commencerai par une description des principales caractéristiques des biens publics globaux à partir de quelques exemples importants. Puis, je décrirai différentes modalités d'organisation possible de la fourniture de tels biens. Enfin, je discuterai de manière plus approfondie les problèmes posés par le changement climatique global. Dans cette troisième section, je rappellerai les principaux acquis scientifiques, je discuterai le Protocole de Kyoto, et je finirai par des propositions alternatives à cet accord, à mon avis plus efficaces et faciles à mettre en œuvre.

B. Les caractéristiques des biens publics globaux

1. Biens publics versus biens privés

L'essentiel de la vie économique consiste en échanges volontaires de biens privés, comme les pommes frites ou les blue-jeans. Ces biens sont consommés par un individu et ne profitent généralement à personne d'autre.

Toutefois de nombreuses activités créent des *externalités*, de nature plus ou moins involontaires. Un bien public est un cas polaire d'externalité positive. Il s'agit de biens dont le coût marginal de fourniture à un individu supplémentaire est nul, et dont il est impossible ou coûteux d'interdire l'accès à cet individu. En d'autres termes, les biens publics possèdent deux propriétés importantes : la non rivalité et la non exclusion d'usage. La non rivalité signifie que la consommation du bien public par un agent économique ne réduit pas les

possibilités de consommation des autres agents. Par exemple, supposez que le gouvernement fournisse des services de localisation géopositionnée. Ceux qui les utilisent pour se localiser ne réduisent pas la valeur des signaux pour les autres.

La seconde caractéristique des biens publics est la non exclusion. Elle signifie qu'aucun agent ne peut être exclu des bénéfices, ou ne pas être affecté par le bien public ; ou encore que l'exclusion par le fournisseur du service n'est possible qu'à un coût très élevé. Dans le cas de l'éradication de la variole, une fois la maladie disparue, personne ne peut être exclu des bénéfices de cette disparition.

Un des problèmes majeurs posés par les biens publics est l'incapacité des marchés privés à en assurer en général une fourniture optimale. A cet égard, la production d'un bien public comme un vaccin pour la malaria diffère sensiblement de la production des pommes frites. Assurer efficacement la production des biens publics requiert une action collective susceptible de contourner l'incapacité des firmes privées à récolter les bénéfices d'un traitement contre la malaria. Ces sources d'inefficacité sont encore plus importantes dans le cas des biens publics globaux, dont les bénéfices sont largement dispersés dans l'espace et dans le temps.

En fait, il existe de nombreuses zones d'ombre dans cette distinction entre biens publics et bien privés. On peut identifier des biens publics « purs » et d'autres de nature plus « impure ». La consommation de pommes frites possède indirectement des attributs de bien public à travers l'utilisation de fertilisants, de moyens de transports et la production de déchets qu'elle entraîne. Peu de biens publics peuvent être considérés comme réellement purs, et ils interfèrent avec la sphère privée en différents temps et lieux. Les systèmes monétaires internationaux, depuis l'étalon-or de Newton jusqu'au système complexe actuel de réserves monétaires multiples (dont l'euro est un exemple), ont des caractères de biens publics. Les désordres financiers dans la petite Thaïlande ou (l'économiquement) petite Russie, peuvent conduire à des contagions analogues à des guerres ou des épidémies. Mais il s'agit de biens publics « impurs », toute intervention dans ces systèmes se traduisant par des impacts localement différenciés. Les biens publics globaux se rapprochent du cas théorique extrême des biens publics purs puisque leurs impacts affectent la totalité du globe sur le long terme.

2. Externalités de stocks

Un des aspects distinctifs des biens publics globaux est leur nature « d'externalité de stock ». Ce terme signifie que les impacts ou les dommages en jeu dépendent d'un stock de capital ou de pollution, stock s'accumulant en longue période. Dans le cas du réchauffement climatique, l'impact des gaz à effet de serre dépend davantage de l'accumulation passée et future de ces gaz dans l'atmosphère que de leur flux courant d'émission. Par opposition, la pollution sonore ou la congestion du trafic routier sont des externalités de flux, étant des fonctions des « flux » de bruit ou de circulation.

Les principaux biens publics globaux font intervenir d'une manière ou d'une autre différents types de stocks : des stocks de pollution, de connaissance, des stocks biologiques ou génétiques, des réserves de « réputation » pour les systèmes monétaires, ou des « stocks institutionnels » pour les systèmes de marchés et les démocraties.

Le caractère d'externalités de stock des biens publics globaux leur confère certaines particularités. Par nature, ces stocks s'accumulent, parfois très lentement, et il peut être difficile d'identifier un problème avant qu'il ne soit trop tard pour y faire face. De plus s'accumulant lentement, les externalités de stock ont des conséquences durables, irréversibles ou quasi irréversibles. C'est le cas par exemple de la disparition d'une espèce, une perte irréversible pour les systèmes biologiques. En raison de décalages temporels importants, ces externalités peuvent exercer leurs impacts loin dans le futur, introduisant d'énormes sources d'incertitude dans le problème. Nos actions présentes affecteront le climat dans des décennies, mais qui peut dire où, quand, comment, et dans quelle mesure ? La dimension de stock des biens publics globaux a d'importantes implications pour la résolution des difficultés politiques et économiques que soulèvent leur gestion.

3. Les difficultés d'allouer les biens publics globaux.

Ayant résumé les principales caractéristiques des biens publics globaux, j'analyserai maintenant les deux problèmes majeurs posés par leur allocation.

1. Modes de gestion coopératifs et non coopératifs.

La fourniture de biens publics peut s'envisager selon deux régimes de gestion. Le plus extrême est le régime non coopératif, sans accords internationaux. C'est le cas pour la résistance aux antibiotiques ou le réchauffement climatique jusqu'à aujourd'hui. Dans ces situations, les pays et les individus tendent à agir selon leurs intérêts propres, et l'équilibre

global résultant de leurs décisions est de nature non coopérative. Pour des biens publics aux effets diffus, le degré de sous investissement induit par un tel équilibre peut être très élevé. Les modèles économiques nous enseignent que des politiques nationales non coopératives de réduction de l'effet de serre ne différeraient guère d'une absence totale de politique.

Le mode idéal de gestion des biens publics globaux est un régime coopératif, où les nations négocient des accords contraignants permettant d'assurer un niveau de fourniture efficace de bien public. Bien que la coopération parfaite ne se trouve nulle part, l'Organisation Mondiale du Commerce ou le Protocole de Montréal se rapprochent de cet idéal en promouvant un commerce libre et ouvert dans le premier cas, ou la disparition des substances chimiques responsables de la réduction de la couche d'ozone dans le second. Un régime coopératif, comme celui qui a été mis en oeuvre pour les CFC, doit fixer un objectif efficace de fourniture du bien public global, inclure les pays les plus importants dans un accord, mettre en place des moyens de contrôle et de respect des engagements pris, et enfin créer des incitations fortes à ce respect par les parties signataires.

2. *Le dilemme Westphalien.*

Le second problème est relatif à ce que j'appellerai le dilemme Westphalien. Les gouvernements nationaux ont le pouvoir et l'autorité législative et institutionnelle sur leurs territoires respectifs. Ces prérogatives incluent le droit d'internaliser les externalités à l'intérieur de leurs frontières et d'organiser la fourniture de biens publics nationaux. Les organes gouvernementaux des Etats individuels, que ce soit par des actes législatifs ou des décrets despotiques, ont le pouvoir de collecter des taxes, de lever des armées, ou d'obliger les citoyens à nettoyer leur eau ou leur air.

Par contre, les lois internationales telles qu'elles se sont développées à l'Ouest, ne fournissent pas de mécanismes légaux à des majorités désintéressées qui leur permettraient de contraindre des Etats hostiles à instaurer les conditions d'une fourniture souhaitable de biens publics globaux. Les signataires du traité de Westphalie en 1648 ont instauré le *Staatensystem*, ou système d'Etats souverains, chacun d'entre eux détenant la souveraineté politique sur son territoire. L'évolution de ce système d'Etats souverains a conduit l'organisation actuelle des relations internationales, d'après laquelle seuls des Etats consentants peuvent se voir imposer des obligations internationales.

En dehors du fait que les nations, (et en particulier les Etats-Unis), restent très attachées à leur souveraineté, le système Westphalien est source de nombreuses difficultés dans le cas

des biens publics globaux. Tout d'abord, l'unanimité requise des décisions est en fait une excuse pour l'inaction. En présence de fortes asymétries dans les coûts ou les bénéfices (comme pour la prolifération nucléaire par exemple), l'obligation d'unanimité rend quasiment impossible la conclusion d'un accord universel. Par ailleurs, les institutions internationales en charge des biens publics globaux sont dans l'ensemble déconnectées des débats politiques nationaux, et de ce fait très bureaucratiques et peu démocratiques. Même contrôlées par des gouvernements démocratiques, comme le Fonds Monétaire International ou de l'Organisation Mondiale du Commerce, elles n'ont pas le caractère d'une organisation démocratique, telles que l'ouverture et la responsabilité devant les citoyens.

Dans la mesure où les biens publics globaux devraient prendre de l'importance dans l'avenir, un des défis majeurs que nous devons affronter est la conception de mécanismes politiques non enclins au statu quo, et dépassant le cadre non démocratique des relations internationales dans le monde aujourd'hui. Il est difficile de ne pas observer l'absurdité du système Westphalien en tant que norme légale à l'heure où les pays de l'OTAN violent la loi internationale pour venir au secours de 2 millions de personnes victimes d'un génocide. De même que nous acceptons de voir le principe de souveraineté du consommateur ne pas s'appliquer aux enfants, aux criminels et aux fous, les acteurs internationaux doivent reconnaître l'impossibilité de gérer les biens publics globaux dans le cadre du système Westphalien.

II. La résolution des dilemmes posés par les biens publics globaux.

Bien entendu, je n'ai pas découvert les biens publics globaux. Ils sont connus depuis des siècles, et les nations ont œuvré continuellement à résoudre les difficultés qu'ils soulèvent. Ayant précédemment décrit les problèmes économiques posés par les biens publics globaux, je vais à présent donner une brève description de la manière dont les nations les ont abordés, ou pourraient les traiter.

A. Approches non coopératives marchandes

L'approche technologique basée sur des marchés mérite une attention particulière. Elle se fonde sur le développement de techniques capables d'éliminer le problème d'externalité à moindre coût. Elle a été efficace pour de nombreuses maladies infectieuses, le

développement de vaccins ayant fourni par exemple un moyen peu coûteux de lutte contre ces maladies. Pour le changement climatique, une solution technique impliquerait soit l'introduction d'alternatives à faibles coûts aux combustibles fossiles, soit une géoingénierie capable d'éliminer le carbone ou de supprimer le forçage radiatif induit par les gaz à effet de serre.

Le grand avantage d'une telle approche est d'induire en principe des coûts raisonnables (disons de l'ordre de ceux entraînés par l'élimination des CFC). De fait, s'il existait une solution technique de substitution bon marché aux énergies fossiles, la solution non coopérative de marché serait également bénéfique pour le climat. Ce serait une belle fin à l'histoire du réchauffement global. Malheureusement, elle est pour le moment du domaine du rêve (comme la fusion froide), et il nous faut considérer des approches moins souriantes.

B. Accords volontaires non contraignants

Une alternative séduisante aux marchés, car relativement peu coûteuse, est le développement d'accords volontaires non contraignants entre Etats. Les premières mesures de lutte contre l'effet de serre (après la Convention cadre de 1992 et avant le protocole de Kyoto) se fondaient sur une approche volontaire dépourvue de contraintes.

Les approches volontaires ont en général mauvaise presse chez les économistes qui leur reprochent le manque d'incitations au respect des engagements et d'être une invitation à dévier pour les signataires de tels accords. Les engagements volontaires peuvent offrir toutefois des solutions réalistes dans certaines circonstances. Ils n'induisent pas de coûts trop élevés et les Etats participants sont généralement plus enclins à conclure de tels accords que de réels engagements contraignants. Ils permettent souvent le développement de procédures d'échange d'information et d'harmonisation des politiques nationales existantes dans le domaine qu'ils couvrent. Un accord volontaire qui a connu un relatif succès est le système de consentement informé a priori, instauré pour le commerce de substances chimiques toxiques et les pesticides. L'industrie a adopté ce système car moins complexe qu'une approche d'homologation et paraît réussir à maintenir des arrangements « par consentement informé ».

C. Contrats incomplets

L'approche usuelle des biens publics globaux s'appuie sur des contrats incomplets que nous appelons des traités. Je reprendrai ce point plus en détail dans la suite de cette conférence.

D. Inclusion dans des accords plus larges

La gestion des biens publics globaux impose des coûts aux générations présentes pour des bénéfices très éloignés dans le futur. C'est un problème majeur pour des externalités comme le changement climatique, dont les impacts sont non seulement très incertains, mais de plus susceptibles de ne devenir de réels enjeux que dans un avenir lointain. D'un point de vue politique, ceci implique que toute négociation est un jeu à somme négative pour la génération présente (i. e. sans solution Pareto optimale). Ce phénomène peut être atténué si les coûts immédiats sont faibles pour des bénéfices vraisemblablement très importants (c'était le cas pour la couche d'ozone). Mais pour les politiques de réduction des gaz à effets de serre, les coûts à supporter aujourd'hui sont élevés pour des bénéfices difficiles à apprécier. Mettre en place dans ces conditions une action conjointe respectée par tous relève du défi. En d'autres termes, aucun décideur privilégiant le présent ne voudra y participer.

Une alternative possible est alors d'inclure l'accord à l'intérieur d'un accord plus large générant lui-même des bénéfices importants. Elle a été employée avec succès dans les accords commerciaux, tout aussi bien nationaux qu'internationaux. L'idée est qu'en raison de l'importance des gains potentiels à l'échange (et des pertes entraînées par un retour au protectionnisme), il est possible d'insérer des clauses moins agréables pour certaines parties signataires dans de tels accords. Par exemple, différents pays en développement, comme l'Inde, ont été contraints d'accepter des accords peu avantageux concernant la propriété intellectuelle (reconnaissance des brevets détenus par les firmes des pays industrialisés), afin de pouvoir obtenir l'accès aux marchés des pays riches.

Une façon d'aboutir à des accords internationaux en matière de changement climatique serait donc de les inclure dans des accords plus larges, comme des accords de commerce. Ceci soulève toutefois le problème de l'introduction de protocoles d'accord inefficaces dans des accords généraux. Ces inefficacités potentielles résultent de l'absence des mécanismes usuels d'arbitrage qui influencent la participation volontaire à de tels accords. Il faut donc comparer les avantages d'une fusion de différents accords aux coûts qu'entraîneraient des niveaux de fourniture inefficaces des biens publics globaux.

E. Délégation des décisions à une institution internationale

Une approche plus radicale serait la délégation à une instance internationale investie de larges pouvoirs de décision pour le bien public global. Bien que de nombreux traités

prévoient d'accorder une large autonomie de décision aux institutions communes censées gérer l'accord, les pouvoirs de ces dernières sont en réalité plutôt limités.

L'Union Européenne, et en particulier la Banque centrale européenne, offre un exemple très intéressant de mise en place d'une organisation supra nationale. La Banque centrale a pleine compétence pour gérer l'euro, elle n'a pas de comptes à rendre aux gouvernements et n'a pas besoin de leur accord pour prendre des décisions. Il n'existe pas d'autre institution supranationale dotée de tels pouvoirs. Relevons toutefois que la Convention sur la santé et les phytosanitaires permet la mise en place de régulations contraignantes pour les Etats membres en matière de sécurité alimentaire.

Les institutions internationales présentent un double intérêt : elles peuvent en principe pondérer les coûts et les bénéfices associés à différentes modalités de gestion des biens publics globaux, et d'autre part imposer des règles efficaces et non discriminantes pour les Etats ne respectant pas leurs engagements. Toutefois, la pratique des relations internationales et les traditions de pays comme les Etats-Unis, militent contre l'idée de céder une parcelle de souveraineté à une instance internationale, surtout dans des domaines comme la taxation, domaines jalousement conservés par les autorités nationales.

F. Gouvernement mondial

Enfin, il est possible de concevoir un gouvernement mondial. Je le mentionne uniquement pour remarquer qu'en principe, un tel gouvernement est capable d'internaliser toutes les externalités et d'éviter les déviations individuelles. Malgré cela, il n'a aujourd'hui que peu de partisans, et donc je n'en dirai pas davantage.

III. Le changement climatique comme bien public global

A. Préliminaires

J'ai débuté par des considérations générales portant sur les biens publics globaux. Je vais maintenant m'intéresser plus particulièrement au changement climatique global, un des plus importants biens publics globaux, à part le maintien de la paix.

1. Arrière-plan scientifique

La plupart des gens ont une conception rudimentaire de l'effet de serre et des perspectives de réchauffement global. L'effet de serre est la conséquence de l'absorption sélective des radiations solaires par certains gaz atmosphériques, absorption qui concourt au réchauffement de la surface terrestre. Les activités humaines contribuent à l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Le plus important de ces gaz est le CO₂, un sous-produit de la combustion des carburants fossiles. Aucun doute n'est permis en ce qui concerne la tendance à l'accumulation de CO₂, et peu de scientifiques doutent aujourd'hui de la vraisemblance d'un réchauffement de la planète au cours du siècle prochain et au delà, si les tendances actuellement observées d'accumulation des gaz à effet de serre se prolongent dans l'avenir.

Si les bases physiques du phénomène sont bien comprises, les processus atmosphériques en jeu sont extrêmement complexes. De fortes incertitudes demeurent non seulement en ce qui concerne les tendances des émissions et des concentrations, mais aussi l'ampleur et la rapidité du changement climatique ou sa répartition régionale. La possibilité d'une rupture climatique brutale, un phénomène bien documenté dans les annales du climat, suscite des inquiétudes particulières. Toutefois, elle n'a pas pu être reproduite par aucun des grands modèles climatiques actuels. A cet égard la modélisation climatique se rapproche de la modélisation économique, elle est aussi incapable de reproduire ou de prédire de façon fiable les cycles conjoncturels de l'activité économique.

2. Les effets d'un changement climatique

Quels seront les effets probables ou envisageables d'un changement climatique à l'horizon du siècle prochain ? Nous avons besoin de réponses à ces questions si nous voulons construire des politiques publiques adaptées.

Les effets d'une modification du climat sont, comme tout ce qui concerne ce domaine, extrêmement complexes. Je commencerai par les effets sur l'économie d'un pays à haut revenu comme les Etats-Unis. J'ai étudié le degré de sensibilité de l'économie américaine à une modification du climat. De manière surprenante, seule une petite partie de l'économie (à peu près 2 %) est sensible au changement climatique, alors que 94 % de l'économie opère de manière indépendante du climat. Le secteur agricole apparaît comme le plus vulnérable. L'agriculture sera probablement affectée de manière significative par le changement climatique en raison de la sensibilité des cultures aux variables climatiques. Les recherches

menées actuellement montrent toutefois que nous pouvons pas être sûrs du signe de l'impact d'un réchauffement global sur l'agriculture des régions tempérées.

Le reste de l'économie est composé de secteurs modérément sensibles au changement climatique (loisirs et construction), et de secteurs affectés de manière négligeable (la plupart des industries manufacturières et les services).

Nous n'avons que très peu de certitudes concernant les impacts sur les activités non marchandes et les écosystèmes naturels. Les écosystèmes sauvages peuvent souffrir d'impacts majeurs, et je hasarderai la prédiction que nous allons assister à des changements accélérés, importants et souvent indésirables dans les prochaines années. L'importance économique et sociale de tels impacts est pour l'essentiel inconnue.

Le problème principal, à mon sens, vient de la possibilité de modifications brutales et imprévisibles du climat au niveau régional. Une question majeure est par exemple la possibilité d'un renversement de la circulation des courants océaniques dans l'Atlantique, susceptible de créer d'importantes modifications du climat européen. Cette possibilité, ou d'autres « catastrophes » similaires, ouvrent d'effrayantes perspectives, mais nous ne disposons pas pour le moment des moyens d'apprécier leur probabilité d'occurrence.

J'ai récemment recensé les estimations disponibles de l'impact économique d'un changement climatique. Ma meilleure estimation est qu'un réchauffement de 2,5° C conduirait à une réduction du revenu global (marchand et non marchand) de l'ordre de 1,5 %. Les projections courantes prévoient un tel niveau de réchauffement pour l'horizon 2100. Les impacts régionaux varient de zéro pour la Russie et la Chine à entre 3 et 5 % pour l'Europe de l'Ouest et l'Inde. Ces estimations permettent de conclure qu'un changement climatique n'aurait qu'un impact négligeable sur la plupart des pays à haut revenu en dehors de la zone Europe. Les coûts potentiels liés à des impacts catastrophiques sont certainement beaucoup plus élevés, bien que très difficiles à évaluer.

3. Les coûts d'un ralentissement du changement climatique.

Construire des politiques adaptées à la maîtrise du changement climatique suppose non seulement d'évaluer les impacts du réchauffement, mais aussi les coûts impliqués par un ralentissement du processus. Il existe a priori beaucoup de manières de ralentir le réchauffement du climat. L'essentiel des politiques se concentrent sur un objectif de réduction des émissions de CO₂ obtenue par une diminution de la consommation d'énergie

fossile. Cette diminution peut être réalisée par des économies d'énergie, des substitutions énergétiques (comme l'énergie nucléaire) ou d'autres mesures. La forme de la fonction de coût de réduction des émissions de CO₂ est une des questions les plus étudiées en économie du changement climatique. Les résultats obtenus étant relativement bien établis, je ne les commenterai que plus tard.

4. L'évaluation d'une action politique sur le changement climatique

Un des principaux objectifs de la recherche économique est de concevoir des politiques ajustant correctement les coûts et les bénéfices d'une action contre l'effet de serre. En raison de la complexité du problème, les scientifiques et les économistes ont développé de nouveaux outils : les modèles de simulation intégrés (*integrated assessment models*), afin de synthétiser les principaux phénomènes tant climatiques qu'économiques en jeu.

Ces modèles permettent d'établir des projections réalistes de l'évolution du climat à partir d'une description des relations complexes qu'entretiennent l'économie globale et le système climatique. Ils permettent également de mesurer les performances de différents scénarios politiques. Les décideurs préfèrent fréquemment ignorer les résultats de ces modèles. Tout aussi fréquemment, ils regrettent (comme les citoyens qu'ils représentent) leur incapacité à mobiliser correctement les apports de l'analyse quantitative.

B. Une appréciation critique du Protocole de Kyoto

J'ai assez parlé de science et d'économie. Dans la suite de cette conférence, je vais m'intéresser aux actions entreprises par les Etats et les institutions internationales pour contrer l'effet de serre.

1. Limitations quantitatives

La limitation de la production ou d'activités particulières affectant le bien public global est l'enjeu classique de la négociation entre les Etats. Cette approche a été adoptée pour le protocole de Montréal (élimination des émissions de CFC), le moratoire international sur la baleine (interdiction de la chasse), la convention sur le commerce international d'espèces en voie de disparition (restrictions commerciales), la convention de Londres sur les rejets de déchets en mer (instauration de permis de rejets). Le protocole de Kyoto s'inscrit dans cette lignée en imposant des restrictions quantitatives sur les émissions de gaz à effet de serre.

2. La convention cadre sur le changement climatique et le protocole de Kyoto

En dépit des messages d'alerte de la communauté scientifique au cours des trente dernières années, il a fallu attendre le sommet de Rio en 1992 pour que soit signée une convention cadre sur le changement climatique. Cette convention n'ayant eu aucune retombée concrète, les gouvernements se sont engagés de manière contraignante par le protocole de Kyoto en 1997. La principale disposition de ce protocole est l'Article 3, qui stipule que les pays de l'Annexe I doivent réduire de 5 % en moyenne leurs émissions de gaz à effet de serre par rapport au niveau de 1990 d'ici l'horizon 2008-2012.

L'analyse économique suggère qu'autoriser l'échange de droits d'émission entre les agents économiques permet de réduire substantiellement les coûts d'atteinte d'un objectif global de réduction des émissions. Sous la pression des Etats-Unis, le protocole de Kyoto a inclu la possibilité d'échanger des droits d'émission. Ces dispositions sont contenues dans l'article 6, qui autorise les pays à atteindre leurs objectifs individuels de réduction d'émissions par l'acquisition de droits auprès d'autres pays, du moins dans certaines limites. Une disposition supplémentaire, relative au développement « propre », introduit la possibilité d'abattements pour les pays en développement.

3. Une analyse économique du protocole de Kyoto et de ses alternatives

Les économistes ont très vite entrepris l'étude des conséquences économiques et environnementales des dispositions du protocole. Je vais vous présenter les principaux résultats que nous avons obtenu à Yale, à partir du modèle intégré RICE-98 que nous avons développé. Des résultats du modèle de Yale, ainsi que d'autres travaux, je suis parvenu à la conclusion que le protocole de Kyoto, dans son état actuel, soulève de nombreux problèmes.

Tout d'abord, notons d'entrée de jeu le coût élevé de la mise en œuvre du protocole. Le coût de réduction impliqué par l'accord est de l'ordre de mille milliards de \$ (valeur actualisée des coûts futurs en dollars courants). Il s'agit véritablement d'un programme environnemental gigantesque, d'un coût à peu près 100 fois plus élevé que l'accord sur la protection de la couche d'ozone.

Deuxièmement, le protocole n'a aucun fondement économique ou environnemental. Le choix de geler les émissions à un niveau donné pour un groupe de pays est sans relation avec des

objectifs de limitation des concentrations, de la température, des coûts ou des dommages. Il est également sans rapport avec une stratégie soucieuse d'économie, stratégie impliquant un arbitrage entre les coûts et les bénéfices d'une réduction des gaz à effet de serre.

Troisièmement, l'accord conduira à de sévères gaspillages, les programmes de réduction d'émissions s'opposant à des politiques économiques efficaces. J'estime que le protocole de Kyoto coûtera dix fois plus cher qu'un plan optimal minimisant les coûts.

Quatrièmement, la démonstration de l'intérêt d'une taxation du carbone comme outil d'une politique de lutte contre l'effet de serre constitue un des apports majeurs de l'analyse économique à ces questions. Nous pensons que les taxes impliquées par les objectifs fixés dans le protocole sont excessivement élevées dans les premières années. Leur niveau devrait excéder 100 \$ la tonne dans les pays de l'Annexe I. Une politique efficace serait de fixer des prix initiaux du carbone plus faibles, augmentant progressivement. Les implications de prix aussi élevés sur les politiques fiscales, commerciales et macro-économiques sont inquiétantes.

Cinquièmement, la plus grande surprise vient du peu d'effet du protocole sur la réduction des tendances d'évolution de la température du globe au cours du siècle prochain. Malgré un coût estimé de mille milliards de \$, l'accord ne parvient à ralentir l'accroissement de température d'ici 2100 que de 0,1° C.

Enfin, le protocole de Kyoto aura des conséquences redistributives considérables. Ce sont les pays de l'Annexe I qui vont supporter le coût de l'accord. Les Etats-Unis se taillent la part du lion en contribuant pour les deux tiers au coût total. Inversement, les pays en développement comme la Chine, l'Inde, le Brésil, la Corée, l'Indonésie et l'Afrique du Sud sont déjà en conformité avec le protocole en ne faisant quasiment rien, et ils n'ont aucune incitation à adhérer à des programmes coûteux de réduction de leurs propres émissions.

C. Une approche alternative : l'harmonisation des politiques

Les acquis de la recherche montrent que l'approche adoptée dans le protocole de Kyoto est économiquement inefficace, sans justification environnementale, et politiquement infondée. Alors que toutes les études économiques s'accordent sur ce fait, on peut se poser les questions suivantes : le protocole de Kyoto est-il la seule solution ? Si nous refusons le protocole, ne serons-nous pas réduits à des solutions non coopératives dangereuses pour le climat futur de la planète ? Ne devrions-nous pas voir le protocole de Kyoto comme une

première étape sur une longue route, permettant d'instaurer un cadre de départ que nous pourrions améliorer et affiner ensuite dans ses détails ?

Ce sont de bonnes questions. Et il est possible que le protocole de Kyoto soit en fait la réponse la plus réaliste que l'on puisse apporter au problème du changement climatique. Je vais néanmoins considérer dans cette section une approche alternative qui me paraît plus économique et plus facile à mettre en œuvre. Cette alternative, basée sur une harmonisation des politiques nationales, conduit à une restructuration radicale des principes fondateurs des traités relatifs aux biens publics globaux. Son objectif est de coordonner les politiques par des prix ou des taxes plutôt que par une limitation quantitative des émissions.

Dans une approche par les prix, un accord international devrait stipuler un niveau de pénalité sur les émissions de gaz à effet de serre. Les pays harmoniseraient alors leurs politiques fiscales vis à vis de ce prix. Par exemple, les Etats pourraient fixer au seuil de 10 \$ la tonne un objectif raisonnable de pénalité pour la prochaine décennie. Les fiscalités nationales seraient alors réajustées de manière à amener le coût des émissions au moins à ce seuil.

Je donnerai cinq raisons pour préférer les prix aux quantités comme outil de coordination. Le principal avantage d'un système de prix par rapport à l'approche adoptée à Kyoto, est de pouvoir baser ces prix sur des études scientifiques et économiques. Plus précisément, il est possible de fixer un prix pour le carbone qui tienne compte des coûts et de bénéfices induits par la taxation. Cette approche diffère largement de celle de Kyoto, où l'on observe une déconnexion complète entre les objectifs ultimes poursuivis et les objectifs définis dans l'accord.

Deuxièmement, de fortes présomptions existent pour estimer que les systèmes de prix sont mieux à même de gérer efficacement des biens publics à dimension de stock en situation de fortes incertitudes. En effet, pour des externalités de stock, les coûts marginaux d'une réduction des émissions sont très sensibles au niveau des émissions, ce qui n'est pas le cas des bénéfices marginaux. Ces bénéfices étant très incertains, une régulation par les prix est un outil plus efficace que des normes quantitatives.

Troisièmement, d'un point de vue de politique fiscale, des mesures affectant les revenus sont préférables à des mesures quantitatives, d'où la supériorité d'une taxation du carbone. Quand la régulation a pour effet d'augmenter les prix, l'inefficacité de l'ensemble du système de taxes augmente, c'est le « double fardeau » de la régulation. Par opposition, si la taxation du carbone est compensée par des réductions sur d'autres taxes, les pertes d'efficacité

résultant de prix de l'énergie plus élevés peuvent être réduites. Des études récentes confirment que ces considérations de coût de la fiscalité vont certainement dominer le débat dans les pays à hauts revenus.

Une quatrième raison pour préférer des systèmes de prix à des régulations par les quantités est que ces dernières devraient conduire à une extrême volatilité des prix. La complète inélasticité de l'offre de permis d'émission jointe à la présomption d'une quasi inélasticité de la demande de permis à court terme se traduiront vraisemblablement par de fortes fluctuations des prix. Cette volatilité probable rend peut attractive une régulation par les quantités.

Enfin, notons que les approches par les prix s'insèrent mieux dans les logiques administratives nationales propres à chaque pays. Dans la mesure où les Etats recourent à une taxation du carbone pour réduire leurs émissions, il n'est pas nécessaire de développer une administration bureaucratique nationale ou internationale pour mesurer et contrôler les émissions, ou de créer une agence chargée de surveiller les émissions de carbone ou les modifications de l'utilisation des terres. Des taxes sur le carbone peuvent simplement s'ajouter aux taxes courantes, comme les taxes énergétiques. De fait, certains pays européens comme la Suède ont d'ores et déjà mis en place une taxe sur le carbone sans fanfare ni coûts administratifs très élevés.

IV. Conclusion

Cette conférence m'a permis de passer en revue les problèmes souvent fascinants que posent la gestion des biens publics globaux, en insistant plus particulièrement sur le réchauffement climatique. Tous les biens publics posent de sérieux défis, mais les biens publics globaux sont encore plus difficiles à gérer. L'état des relations internationales et de l'organisation des pouvoirs politiques sont autant d'obstacles à des accords quasi unanimes de nations souveraines pour des actions collectives internationales. On recense beaucoup d'échecs mais peu de succès dans ce domaine.

Je n'ai pas de formule magique à offrir. Ni l'instauration d'un gouvernement mondial, ni la création de puissantes institutions multinationales ne sont des solutions envisageables ni même souhaitables. L'Europe est une des rares régions du monde dont les états membres

acceptent des renoncements à leur souveraineté, alors que les Etats-Unis s'obstinent dans leur isolationnisme légal.

Je vous laisse avec une idée nouvelle, qui est de davantage s'appuyer sur des approches par les prix pour gérer les biens publics globaux que sur les approches de contrôle direct utilisées jusqu'à présent. La régulation par les prix peut plus facilement s'intégrer aux institutions nationales, elle est plus transparente, et peut s'avérer beaucoup plus efficace. Des coûts modérés offrent certainement la meilleure chance de succès à toute démarche collective ambitieuse.

Plus généralement, l'apparition d'approches de type marché sur la scène internationale est une conséquence de l'évolution continue des modes de gouvernance ayant débuté avec Adam Smith en 1776. Au cours du dernier quart de siècle, les gouvernements ont progressivement substitué des régulations de type marchand à des régulations administrées. Devant un problème aussi important que le réchauffement du climat, je crains qu'à moins de construire des approches efficaces et politiquement viables pour gérer un tel bien public global, nous ne finissions enfermés dans des situations non coopératives, assorties de discours rhétoriques et de peu d'actions concrètes, jusqu'à ce qu'il soit trop tard ou trop coûteux de revenir en arrière.